

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-153555

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl. F26B 11/16

C02F 11/12

F26B 3/22

F26B 17/22

F26B 25/04

(21)Application number : 11-333039

(71)Applicant : NISHIHARA ENVIRON SANIT RES
CORP

(22)Date of filing : 24.11.1999

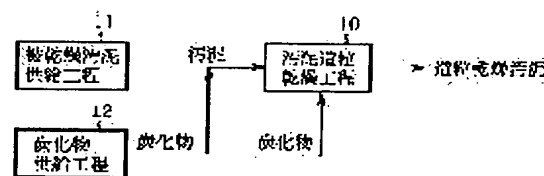
(72)Inventor : YAMASHITA TOMOYUKI
MIYAZAKI NOBUYUKI

(54) SLUDGE GRANULATING AND DRYING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sludge granulating and drying device, capable of manufacturing granulated and dried sludge, containing good quality carbide obtained by mixing sludge to be dried into the carbide sufficiently, stably and nicely at a low cost, while capable of being facilitated in the control of operation and reduced in the control of maintenance.

SOLUTION: The sludge granulating and drying device is a device for manufacturing granulated and dried sludge, containing carbide, and is constituted substantially of a sludge granulating and drying process 10, a sludge to be dried supplying process 11 for supplying the sludge to be dried into the sludge granulating and drying process 10, and a carbide supplying process 12, supplying the carbide to the sludge granulating and drying process 10 and/or the sludge to be dried supplying process 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.04.2004
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-009299
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.05.2004
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-153555
(P2001-153555A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード (参考) |
|------------------------------|------|---------------|-------------|
| F 2 6 B 11/16 | | F 2 6 B 11/16 | 3 L 1 1 3 |
| C 0 2 F 11/12 | | C 0 2 F 11/12 | B 4 D 0 5 9 |
| F 2 6 B 3/22 | | F 2 6 B 3/22 | |
| 17/22 | | 17/22 | |
| 25/04 | | 25/04 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平11-333039
(22) 出願日 平成11年11月24日 (1999. 11. 24)

(71) 出願人 000147408
株式会社西原環境衛生研究所
東京都港区芝浦3丁目6番18号
(72) 発明者 山下 知行
東京都港区芝浦3丁目6番18号 株式会社
西原環境衛生研究所内
(72) 発明者 宮崎 信行
東京都港区芝浦3丁目6番18号 株式会社
西原環境衛生研究所内
(74) 代理人 100066474
弁理士 田澤 博昭 (外1名)

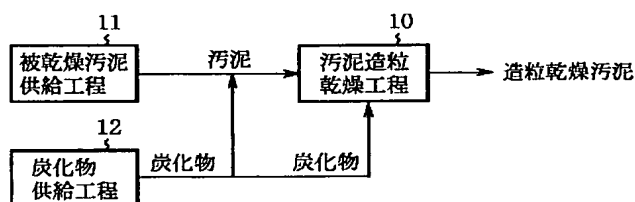
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汚泥造粒乾燥装置

(57) 【要約】

【課題】 被乾燥汚泥と炭化物とが十分に混合された良質の炭化物を含有する造粒乾燥汚泥を安定して良好にかつ安価に製造することができ、さらに運転管理が容易で維持管理を軽減できる汚泥造粒乾燥装置を提供する。

【解決手段】 この発明に係る汚泥造粒乾燥装置は、炭化物を含有する造粒乾燥汚泥を製造するもので、汚泥造粒乾燥工程10と、この汚泥造粒乾燥工程10に被乾燥汚泥を供給する被乾燥汚泥供給工程11と、上記汚泥造粒乾燥工程10および/または被乾燥汚泥供給工程11に炭化物を供給する炭化物供給工程12とから概略構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝熱面を有する乾燥槽と該乾燥槽の前記伝熱面を加熱する加熱部と前記乾燥槽の内部に設けられた回転軸と該回転軸に支持されかつ被乾燥汚泥を前記伝熱面に接触させながら前記乾燥槽上部へ運ぶ複数の回転羽根と前記回転軸を回転させる駆動部とからなる汚泥造粒乾燥工程と、該汚泥造粒乾燥工程に被乾燥汚泥を供給する汚泥供給工程と、前記汚泥造粒乾燥工程および／または前記汚泥供給工程に炭化物を供給する炭化物供給工程とを備えたことを特徴とする汚泥造粒乾燥装置。

【請求項 2】 伝熱面を有する乾燥槽と該乾燥槽の前記伝熱面を加熱する加熱部と前記乾燥槽の内部に設けられた回転軸と該回転軸に支持されかつ被乾燥汚泥を前記伝熱面に接触させながら前記乾燥槽上部へ運ぶ複数の回転羽根と前記回転軸を回転させる駆動部とからなる汚泥造粒乾燥工程と、該汚泥造粒乾燥工程に被乾燥汚泥を供給する汚泥供給工程と、有機物を炭化する炭化工程と、該炭化工程で生成した炭化物を前記汚泥造粒乾燥工程および／または前記汚泥供給工程に供給する炭化物供給工程と、前記炭化工程から排出される熱エネルギーを前記汚泥造粒乾燥工程の前記加熱部に供給する熱源供給工程とを備えたことを特徴とする汚泥造粒乾燥装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、炭化物を含有する造粒乾燥汚泥を製造する汚泥造粒乾燥装置（以下、単に汚泥造粒乾燥装置という）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来は、廃水処理施設等から排出される有機性汚泥は、減量化や安定化のため、通常凝集剤を添加して凝集させてから脱水して脱水汚泥とし、その後、脱水汚泥を直接埋立するか、あるいは焼却後埋立処分していた。しかし、近年、埋立処分場の不足や資源再利用の観点から、脱水汚泥を乾燥させた後、好気的に発酵させてコンポスト（堆肥）化して、主に緑農地の肥料や土地改良材として有効利用するようになった。そして、図 6、図 7 に示すように、脱水汚泥に土壌改良材として有効な炭化物を混合し、炭化物を含有する粒状の乾燥汚泥を作り、これを発酵させて通気性に優れ取り扱い性がよいなどの良質な堆肥を製造するようになってきた。

【0003】 図 6 は、造粒乾燥汚泥を得るための 1 つの従来法を示すブロック図である。図 6 において 1 は汚泥脱水機、2 は炭化装置、3 は混合機、4 は乾燥機、5 は造粒機である。

【0004】 次に動作について説明する。まず、汚泥は汚泥脱水機 1 で含水率 85% 程度まで脱水されてプリン状の脱水汚泥となり、混合機 3 に供給される。一方、籾殻、おが屑、生ごみ等の低水分の有機物は炭化装置 2 で炭化されて含水率 10% 程度の粒状の炭化物となり、上記混合機 3 に供給される。混合機 3 において脱水汚泥と

炭化物とが混合されて含水率 75% 程度の混合脱水汚泥となり、乾燥機 4 に供給される。乾燥機 4 において上記混合脱水汚泥は乾燥されて含水率 60%～30% 程度の乾燥汚泥となり、造粒機 5 に供給されて粒状化され造粒乾燥汚泥となり、これは主に堆肥等の原材料に利用される。

【0005】 また、図 7 は造粒乾燥汚泥を得るための他の従来法を示すブロック図である。なお、この従来法に用いられる装置のうち、図 6 に示した従来法に用いられる装置と共通するものについては同一符号を付す。

【0006】 図 7 に示す従来法では、脱水汚泥が混合機 3 よりも先に乾燥機 4 に供給される点で図 6 に示した従来法と相違する以外は図 6 に示した従来法と共通している。即ち、汚泥脱水機 1 で含水率 85% 程度まで脱水されてプリン状の脱水汚泥は、乾燥機 4 に供給されて含水率 60%～30% 程度の乾燥汚泥となった後に混合機 3 に供給される。一方、籾殻、おが屑、生ごみ等の低水分の有機物は炭化装置 2 で炭化されて含水率 10% 程度の炭化物となり、上記混合機 3 に供給される。混合機 3 において乾燥汚泥と炭化物とが混合された後、この混合物は乾燥機 4 に供給されて混合乾燥汚泥となる。この混合乾燥汚泥は造粒機 5 に供給されて粒状化され造粒乾燥汚泥となり、これは主に堆肥等の原材料に用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記したいずれの従来法においても、混合機 3、乾燥機 4 および造粒機 5 のように各処理毎に専用装置を用いる必要があり、建設費や設備費が高くなり、広い設置スペースが必要であった。また、各単位装置の運転管理が必要で作業が煩雑となると共に制御しにくく、加えて維持管理などの作業や費用の負担が多であった。さらに、所望の含水率で良質の造粒乾燥汚泥を安定して製造するには、炭化物や被乾燥汚泥の含水率や投入量などを、また乾燥の時間や温度などを十分に考慮しなければならず、作業者の負担が大きいという課題があった。また、被乾燥汚泥と炭化物とを十分に混合攪拌しないと、効率よく均質な造粒乾燥汚泥を製造することができないという課題もあった。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、炭化物を含有する造粒乾燥汚泥を安定して良好にかつ安価に製造することができ、さらに造粒等の運転管理が容易で制御し易く所望の含水率の造粒乾燥汚泥を製造できる汚泥造粒乾燥装置を提供することを目的とする。

【0009】 この発明に係る汚泥造粒乾燥装置は、伝熱面を有する乾燥槽と該乾燥槽の前記伝熱面を加熱する加熱部と前記乾燥槽の内部に設けられた回転軸と該回転軸に支持されかつ被乾燥汚泥を前記伝熱面に接触させながら前記乾燥槽上部へ運ぶ複数の回転羽根と前記回転軸を回転させる駆動部とからなる汚泥造粒乾燥工程と、該汚

泥造粒乾燥工程に被乾燥汚泥を供給する汚泥供給工程と、前記汚泥造粒乾燥工程および／または前記汚泥供給工程に炭化物を供給する炭化物供給工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】ここで、この発明に係る汚泥造粒乾燥装置の基本構成 1 について図 1 を参照して説明する。この基本構成 1 は請求項 1 記載の発明に対応するもので、汚泥造粒乾燥工程 10 と、この汚泥造粒乾燥工程 10 に被乾燥汚泥を供給する被乾燥汚泥供給工程 11 と、上記汚泥造粒乾燥工程 10 および／または被乾燥汚泥供給工程 11 に炭化物を供給する炭化物供給工程 12 とから概略構成されている。

【0011】汚泥造粒乾燥工程 10 は、被乾燥汚泥を造粒乾燥するためのステップであり、被乾燥汚泥を乾燥する伝熱面（図示せず）を有する乾燥槽（図示せず）、伝熱面を加熱する加熱部（図示せず）、乾燥内に設けられた回転軸（図示せず）、回転軸に支持されかつ被乾燥汚泥を伝熱面に接触させながら上記乾燥槽上部へ運ぶ複数の回転羽根（図示せず）、回転軸を回転させる駆動部（図示せず）によって実施される。この汚泥造粒乾燥工程 10 を実施するためには、例えば本出願人から商標「サンエスドライヤ」で市販されている造粒乾燥機（図 4 参照）が最適である。

【0012】被乾燥汚泥供給工程 11 は例えば遠心脱水機あるいはベルトプレス式脱水機などにより脱水された汚泥を単独あるいは炭化物と共に汚泥造粒乾燥工程 10 に供給するものである。炭化物供給工程 12 から供給される炭化物は顆粒状であることが望ましいが、塊状であっても汚泥造粒乾燥工程 10 内の回転手段等により容易に破碎されて粒状化あるいは粉状化される。粒状あるいは粉状の炭化物は最終的に得られる造粒乾燥汚泥の核となり、その周囲に汚泥を付着させることで乾燥汚泥の粒状化に寄与するものである。

【0013】また、この発明に係る汚泥造粒乾燥装置は、伝熱面を有する乾燥槽と該乾燥槽の前記伝熱面を加熱する加熱部と前記乾燥槽の内部に設けられた回転軸と該回転軸に支持されかつ被乾燥汚泥を前記伝熱面に接触させながら前記乾燥槽上部へ運ぶ複数の回転羽根と前記回転軸を回転させる駆動部とからなる汚泥造粒乾燥工程と、該汚泥造粒乾燥工程に被乾燥汚泥を供給する汚泥供給工程と、有機物を炭化する炭化工程と、該炭化工程で生成した炭化物を前記汚泥造粒乾燥工程および／または前記汚泥供給工程に供給する炭化物供給工程と、前記炭化工程から排出される熱エネルギーを前記汚泥造粒乾燥工程の前記加熱部に供給する熱源供給工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】ここで、この発明に係る汚泥造粒乾燥装置の基本構成 2 について図 2 を参照して説明する。この基本構成 2 は請求項 2 記載の発明に対応するもので、上記汚泥造粒乾燥工程 10、被乾燥汚泥供給工程 11 および

炭化物供給工程 12 に加えて、有機物を炭化させて炭化物を生成する炭化物生成工程 13 と、この炭化物生成工程 13 からの廃熱を熱エネルギーとして汚泥造粒乾燥工程 10 の加熱部に供給する熱源供給工程 14 とをさらに含めたものである。炭化物生成工程 13 で生成された炭化物は炭化物供給工程 12 により汚泥造粒乾燥工程 10 および／または被乾燥汚泥供給工程 11 に供給され、炭化物生成工程 13 から排出される廃熱は汚泥造粒乾燥工程 10 の伝熱手段に熱エネルギーとして供給され、エネルギーの有効利用が図られる。なお、熱源供給工程 14 を通じて供給される熱エネルギーは蒸気および／または廃熱を有する乾燥気体の形態を採ることができるが、これに限定されるものではない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1. 図 3 はこの発明に係る汚泥造粒乾燥装置の実施の形態 1 を示すブロック図であり、図 4 は図 3 に示した汚泥造粒乾燥装置における汚泥造粒乾燥工程を実施するための乾燥・混合装置の構成を具体的に示す斜視図であり、図 5 はこの発明に係る汚泥造粒乾燥装置による脱水汚泥と炭化物による粒状化の状態を示す模式図である。

【0016】この実施の形態 1 は図 2 に示したこの発明に係る汚泥造粒乾燥装置の基本構成 2 に略対応するものである。図 3 において 20 は図 2 等に示した汚泥造粒乾燥工程 10 を実施するための造粒乾燥機であり、この乾燥・混合装置としては例えば商標「サンエスドライヤ」で市販されている造粒乾燥機が好適に使用可能である。この造粒乾燥機 20 は、図 4 に示すように、乾燥槽として機能し、かつ内周面 21a が乾燥槽内に投入される被乾燥汚泥に接触する伝熱面となっている有底円筒状のケーシング 21 と、このケーシング 21 の外周面に取付けられ、かつ内周面 21a 側を加熱する加熱部としての蒸気ジャケット 22 と、この蒸気ジャケット 22 の上部に設けられた蒸気導入口 23 と、上記蒸気ジャケット 22 の下部に設けられた蒸気ドレン 24 と、上記蒸気ジャケット 22 の下部を貫通してケーシング 21 内に脱水汚泥を供給するための脱水汚泥供給管 25 と、上記蒸気ジャケット 22 の下部を貫通してケーシング 21 内の乾燥汚泥を排出するための排出コンベア 26 と、この排出コンベア 26 の終端側に設けられた汚泥排出口 27 と、上記ケーシング 21 内の中央部に同軸に配され、かつケーシング 21 の底部から上部までの長さを有する回転軸 28 と、この回転軸 28 の外周部から半径方向外方に突出する複数のアーム 29 の先端部に支持され回転軸 28 に対して螺旋状に巻回した回転羽根としての造粒フィン 30 と、上記回転軸 28 および造粒フィン 30 を矢印 A 方向に回転駆動する駆動部としての駆動モータ 31 と、上記ケーシング 21 の底部近傍に堆積する脱水汚泥を駆動モ

ータ 31 の回転力を利用して掬い取るためのレーキ 32 と、上記ケーシング 21 の内側上部にまで堆積した乾燥汚泥を落下させるためのパッフル 33 と、上記ケーシング 21 の上部に設けられ脱水汚泥の乾燥により放出される蒸気を排気ガスとして排出するための蒸気排出口 34 とから概略構成されている。造粒フィン 30 はその外周縁がケーシング 21 の内周面に近接するように回転可能である。

【0017】このような構成の造粒乾燥機 20 には、図 3 に示すように、材料を投入前に予備混合するための予備混合ホッパ 40 と、この予備混合ホッパ 40 内の材料を造粒乾燥機 20 内に移送するために脱水汚泥供給管 25 に接続された移送コンベア 41 とが併設されている。

【0018】この実施の形態 1 における被乾燥汚泥供給工程 11 は、図 3 に示す遠心脱水機 42 と、この遠心脱水機 42 で脱水されて得られた脱水ケーキを貯留するための脱水ケーキ貯留ホッパ 43 と、この脱水ケーキ貯留ホッパ 43 に貯留されていた脱水汚泥を上記予備混合ホッパ 40 に移送する脱水ケーキ移送コンベア 44 とによって実施されるように構成されている。

【0019】この実施の形態 1 における炭化物生成工程 13 は、図 3 に示す炭化炉 45 によって実施されるように構成されており、炭化物供給工程 12 は、上記炭化炉 45 で生成された炭化物を貯留するための炭化物貯留ホッパ 46 と、上記炭化炉 45 から炭化物貯留ホッパ 46 まで炭化物を移送するための第 1 の炭化物移送コンベア 47 と、炭化物貯留ホッパ 46 から上記予備混合ホッパ 40 まで炭化物を移送するための第 2 の炭化物移送コンベア 48 とによって実施されるように構成されている。

【0020】この実施の形態 1 における熱源供給工程 14 は、上記炭化炉 45 から排出される廃熱を利用して熱交換する熱交換器 49 と、この熱交換器 49 で取り出された熱エネルギーを図 4 に示す造粒乾燥機 20 の蒸気ジャケット 22 に蒸気導入口 23 を介して供給するための熱エネルギー供給管 50 とによって実施されるように構成されている。

【0021】次に動作について説明する。まず、廃水処理等で発生した被乾燥汚泥は遠心脱水機 42 に供給され、所定の運転条件により含水率 85% 程度まで脱水され、プリン状の脱水汚泥として脱水ケーキ貯留ホッパ 43 へ排出される。ここでプリン状の脱水汚泥とは、寒天状に若干の成形性、弾力性を有し、比較的流動性に乏しい汚泥をいう。このプリン状の脱水汚泥は脱水ケーキ移送コンベア 44 により予備混合ホッパ 40 および移送コンベア 41 を介して造粒乾燥機 20 に供給される。この脱水汚泥の供給に先だって、造粒乾燥機 20 においては図 3 に示した炭化炉 45 からの廃熱を蒸気ジャケット 22 に供給し、ケーシング 21 の内周面 21a を加熱すると共に、駆動モータ 31 を駆動して回転軸 28 を矢印 A 方向に高速で回転させておく。

【0022】このような状態で、脱水汚泥供給管 25 から脱水汚泥を所定量供給すると、脱水汚泥は、図 4 に示すように造粒フィン 30 の遠心力によりケーシング 21 の内周面 21a に押しやられつつ上昇し、その一部分は主として造粒フィン 30 と回転軸 28 との間に形成される空間および各造粒フィン 30 の間に形成される隙間

(切欠き) を通って、下方の造粒フィン 30 の上面に落下して再び上昇するか、またはケーシング 21 の底面まで落下する。落下した被乾燥汚泥は回転する複数の造粒フィン 30 と衝突してその打撃により繰り返し破碎されたり、底面までの落下で破碎される。ケーシング 21 の底面まで落下した被乾燥汚泥は最下部のレーキ 32 で掬い上げられ、再度上昇に転じて、前述のような落下・再上昇を繰り返す。上昇した被乾燥汚泥は、順次、上段の造粒フィン 30 に掬い上げられ上昇するが、各造粒フィン 30 は相互に独立して設けられているため、被乾燥汚泥の一部は落下する。被乾燥汚泥はこのような作用が繰り返されてケーシング 21 内を上下に循環する。

【0023】一方、低水分の有機物は炭化炉 45 で所定の運転条件により含水率 5～15% 程度まで炭化され、粒径 1mm から 10mm 程度の顆粒状の炭化物として第 1 の炭化物移送コンベア 47 により炭化物貯留ホッパ 46 に送られ、その炭化物はさらに第 2 の炭化物移送コンベア 48 により予備混合ホッパ 40 に送られ、さらに移送コンベア 41 を介して上記造粒乾燥機 20 に供給される。このように供給された炭化物は回転する造粒フィン 30 等によりケーシング 21 内を上下に循環しながら上記被乾燥汚泥と十分に混合され、被乾燥汚泥と炭化物との混合物(以下、汚泥混合物という)となってケーシング 21 内で上下に循環する。

【0024】ケーシング 21 の底部に落下した汚泥混合物は、回転する造粒フィン 30 の打撃により、さらには底面との衝突により破碎されるため、汚泥混合物がケーシング 21 内で付着固化したり、塊状化することを防止できる。そして、汚泥混合物は、上記ケーシング 21 内で上下に循環する際に、蒸気ジャケット 22 により加熱されたケーシング 21 の内周面 21a に押付けられた状態で接触して蒸気を放出するため、含水率 60%～20% 程度まで乾燥され、さらに粉末化・粒状化された造粒乾燥汚泥となる。

【0025】この粒状化は、図 5 に示すように、プリン状の脱水汚泥と炭化物とが十分に混合されると、粒状の炭化物が核となり、その炭化物の周面が脱水汚泥で被覆されることで達成される。この粒状化では炭化物自体の粒径が小さいので、得られる造粒乾燥汚泥の粒径も 3mm から 15mm 程度と小さくなると共に、造粒フィン 30 による攪拌・混合力が大きいことから造粒中の汚泥混合物の攪拌・混合が進み、均質で取り扱い性のよい造粒乾燥汚泥を得ることができる。

【0026】以上のように、この実施の形態 1 によれ

ば、1つの造粒乾燥機20を用いて被乾燥汚泥に対して乾燥、混合および造粒の各処理を施すように構成したので、従来法において処理毎に必要であった専用の装置を設置することなく、造粒乾燥汚泥を安定して良好にかつ安価に製造することができると共に、運転管理が容易で制御し易い。

【0027】また、この実施の形態1によれば、上記造粒乾燥機20のケーシング21内に炭化物を供給するように構成したので、炭化物を核としてその周面に汚泥を付着させて粒状の乾燥汚泥を容易に得ることができる。得られた造粒乾燥汚泥は炭化物の吸着効果により臭気を抑制することができ、さらにコンポスト化により疫学的な安全性を高めることができる。なお、この実施の形態1では、炭化物を被乾燥汚泥としての脱水汚泥と共に、予備混合ホッパ40内で予備混合した後に、造粒乾燥機20のケーシング21内に両者を混合物として供給するように構成したが、炭化物を予備混合ホッパ40を経由せず、直接ケーシング21内に供給するように構成してもよい。

【0028】なお、この実施の形態1では、被乾燥汚泥に対する伝熱面であるケーシング21の内周面21aを加熱する加熱部として蒸気ジャケット22を設けたが、この蒸気ジャケット22のように熱媒体を導入したり循環させたりできる構成のものでもよく、また直接上記伝熱面を加熱できる電気ヒーターや燃焼バーナーなどを用いてもよい。いずれにしても、上記伝熱面の温度を調整することが可能で、所定の含水率の造粒乾燥汚泥が得られれば、どのような構成のものでもよい。

【0029】また、上記実施の形態1では、予備混合ホッパ40内に炭化物を脱水汚泥と共に混合した後に、造粒乾燥機20のチャンバ内に導入したが、炭化物を、予備混合ホッパ40内および造粒乾燥機20のチャンバ内の双方に導入してもよく、また上記予備混合ホッパ40を経由せず、直接造粒乾燥機20のチャンバ内に導入してもよい。

【0030】さらに、上記実施の形態1では、造粒乾燥機20に脱水汚泥と共に炭化物を混合するように構成したが、炭化物の他に窒素、リンまたはカリウム等の肥効成分を添加混合してもよい。この場合、肥効成分は上記炭化物と同様に予備混合ホッパ40内および造粒乾燥機20のチャンバ内の双方に導入してもよく、また上記予備混合ホッパ40を経由せず、直接造粒乾燥機20のチャンバ内に導入してもよい。また、得られる造粒乾燥汚泥は顆粒状の肥料として利用することができる。

【0031】なお、造粒フィン30はケーシング21内の伝熱面に沿って螺旋状に設けられ、連続する螺旋羽根で構成して途中を切り欠かせて複数の回転羽根としてもよく、また独立する複数の回転羽根を全体的に螺旋状になるように配置してもよい。このように、造粒フィン30が複数存在することで、途切れた部分で乾燥中の脱水

汚泥がケーシング21の底部に落下し、再度、造粒フィン30に沿って乾燥されながら上昇してくる回数が増えることから高い乾燥効果が得られる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、被乾燥汚泥と炭化物などとの混合および攪拌を、またこれら汚泥混合物の乾燥、破碎および造粒を、一つの汚泥造粒乾燥工程で行えるように構成したので、従来法において各処理工程毎に必要であった専用の処理装置を個別に設置する必要がなく、また設置スペースの縮小が図れ、設備費や建設費を削減でき、安定して良好でかつ安価な造粒乾燥汚泥を製造することができる。また、装置を単純化できるので、煩雑な運転管理が不要となり、維持管理に関わる作業や費用を軽減することができる。さらに、運転管理が容易で制御し易いため、複雑な運転操作をせずに被乾燥汚泥と炭化物などが充分に混合した、所望の含水率の造粒乾燥汚泥を安定して製造することができ、良質な堆肥の原材料（造粒乾燥汚泥）を確保することができる。

【0033】また、この発明によれば、被乾燥汚泥供給工程および／または汚泥造粒乾燥工程内に粒状あるいは粉状の炭化物を供給するように構成したので、核となる粒状あるいは粉状の炭化物の周面に汚泥を安定して均質に付着させることができ、細粒状で良質の乾燥汚泥を容易に得ることができる。

【0034】また、この発明によれば、熱源供給工程により炭化物生成工程から排出される熱エネルギーを汚泥造粒乾燥工程の加熱部に供給するように構成したので、炭化物生成工程からの廃熱を有効利用することができ、加熱部への専用の熱源が不要若しくは削減できるため、経済的で省資源・省エネルギー化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る汚泥造粒乾燥装置の基本構成1を示すブロック図である。

【図2】この発明に係る汚泥造粒乾燥装置の基本構成2を示すブロック図である。

【図3】この発明に係る汚泥造粒乾燥装置の実施の形態1を示すブロック図である。

【図4】図3に示した汚泥造粒乾燥装置における汚泥造粒乾燥工程の一実施例を具体的に示す斜視図である。

【図5】この発明に係る汚泥造粒乾燥装置による脱水汚泥と炭化物による粒状化の状態を示す模式図である。

【図6】造粒乾燥汚泥を得るための1つの従来法を示すブロック図である。

【図7】造粒乾燥汚泥を得るための他の従来法を示すブロック図である。

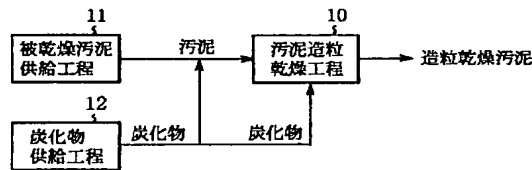
【符号の説明】

- 1 汚泥脱水機
- 2 炭化装置
- 3 混合機

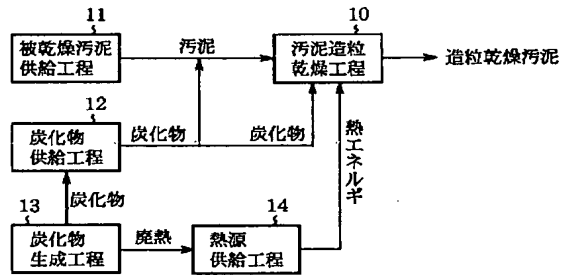
- 4 乾燥機
- 5 造粒機
- 10 汚泥造粒乾燥工程
- 11 被乾燥汚泥供給工程
- 12 炭化物供給工程
- 13 炭化物生成工程
- 14 熱源供給工程
- 20 造粒乾燥機
- 21 ケーシング
- 21 a 内周面
- 22 蒸気ジャケット
- 23 蒸気導入口
- 24 蒸気ドレン
- 25 脱水汚泥供給管
- 26 排出コンベア
- 27 汚泥排出口
- 28 回転軸

- * 29 アーム
- 30 造粒フィン
- 31 駆動モータ
- 32 レーキ
- 33 バッフル
- 34 蒸気排出口
- 40 予備混合ホッパ
- 41 移送コンベア
- 42 遠心脱水機
- 10 43 脱水ケーキ貯留ホッパ
- 44 脱水ケーキ移送コンベア
- 45 炭化炉
- 46 炭化物貯留ホッパ
- 47 第1の炭化物移送コンベア
- 48 第2の炭化物移送コンベア
- 49 熱交換器
- * 50 熱エネルギー供給管

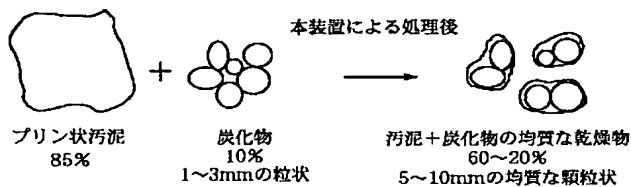
【図1】



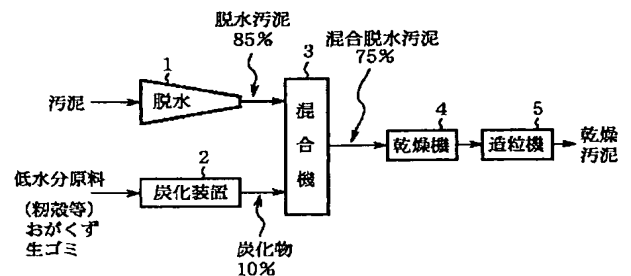
【図2】



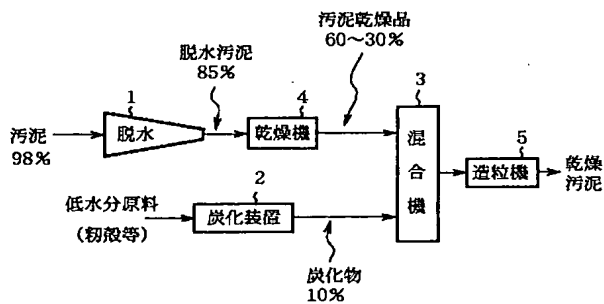
【図5】



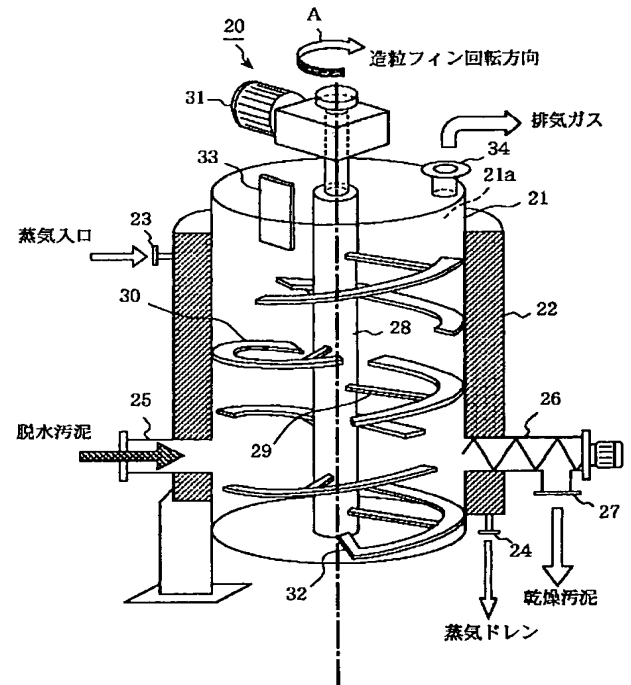
【図6】



【図7】



【図 4】



| | | | | | | |
|--------------|-------|------|------|------|------|------|
| F ター ム (参 考) | 3L113 | AA04 | AB02 | AC05 | AC35 | AC58 |
| | | AC59 | AC61 | AC68 | BA37 | DA13 |
| | 4D059 | AA00 | BB03 | BD11 | BD24 | BD26 |
| | | BE38 | BJ03 | BK09 | CA10 | CB01 |
| | | CB18 | | | | |